

REC'D 08 DEC 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP03/08016

REC'D 05 SEP 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

Aktenzeichen: 202 11 755.3

Anmeldetag: 30. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: KUKA Schweissanlagen GmbH, Augsburg/DE

Bezeichnung: Bearbeitungsanlage

IPC: B 65 G, B 25 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 29. Juli 2003.
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Anmelder: KUKA Schweissanlagen GmbH
Blücherstraße 144
86165 Augsburg

Vertreter: Patentanwälte
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke
Schwibbogenplatz 2b
86153 Augsburg / DE

Datum: 30.07.2002

Akte: 772-985 er/ge

BESCHREIBUNG

Bearbeitungsanlage

5 Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsanlage,
insbesondere eine Schweißzelle mit den Merkmalen im
Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Derartige Bearbeitungsanlagen, insbesondere Schweißzellen,
sind aus der Praxis bekannt. Sie dienen zur mehrstufigen
Bearbeitung von Werkstücken, insbesondere von Teilen oder
kompletten Karosserien von Kraftfahrzeugen. Die Anlage
besteht aus mehreren Bearbeitungsstationen mit Robotern
und besitzt außerdem mindestens eine Drehstation, welche
15 mindestens zwei Arbeitsstellen zur simultanen Durchführung
von verschiedenen Arbeitsvorgängen aufweist. Die
Drehstation ist in der Praxis als Drehtisch ausgebildet.

20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine
verbesserte Bearbeitungsanlage aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im
Hauptanspruch. Der Ersatz des Drehtisches durch zwei oder
mehr Transportroboter bietet verschiedene Vorteile.
25 Einerseits kann die Ergonomie an manuell bedienten
Arbeitsstellen, insbesondere an Einlegestellen für die
Zuführung und Komplettierung von Werkstücken verbessert
werden. Ein Roboter ist Dank seiner Freiheitsgrade mit dem
Greifer in der Lage, eine für die Einlegearbeiten eines
30 Werkes ergonomisch optimierte Position einzunehmen.
Andererseits kann diese Positionierflexibilität auch zur
Aufnahme unterschiedlicher Werkstücke von einem - - - - -
Fördersystem benutzt werden. Ein Roboter lässt sich
wesentlich besser und vor allem ohne konstruktive
35 Umbaumaßnahmen an wechselnde Aufnahmesituationen von
Werkstücken anpassen. Ferner bietet eine mit Robotern
ausgestattete Drehstation eine wesentlich höhere

Arbeitsflexibilität, weil unterschiedliche Werkstücke im freien Mix aufgenommen und transportiert werden können. Dies lässt sich durch wechselbare Greifwerkzeuge erreichen. Verbessert ist außerdem die Verfügbarkeit der Drehstation. Bei Ausfall eines Roboters können der oder die Anderen noch weiterarbeiten, wodurch ein Anlagenstillstand vermieden wird.

Auch an der anderen Arbeitsstelle, die vorzugsweise als Fügeplatz, insbesondere Schweißplatz, ausgebildet ist, haben Roboter gegenüber einem Drehtisch wesentliche Vorteile. Der Transportroboter kann das gehaltene Werkstück in eine bearbeitungsgünstige Lage bringen und diese Lage auch bei Bedarf verändern, was mit einem Drehtisch nicht möglich ist. Bei einer robotergestützten Drehstation sind zwar durch die Roboter höhere Grundkosten als bei einem Drehtisch vorhanden. Die Investitionskosten für die Flexibilisierung der Drehstation und damit der gesamten Bearbeitungsanlage sind jedoch wesentlich geringer als bei einem Drehtisch.

Ein besonderer Vorteil der robotergestützten Drehstation besteht in der deutlich gesteigerten Typenflexibilisierung. In Verbindung mit beidseitigen Greiferablagen und dort bevorrateten, typbezogenen Greifwerkzeugen können von den Transportrobotern nicht nur unterschiedliche Grundtypen, sondern auch innerhalb eines Typs weitere Varianten, z. B. linke und rechte Seitenwandteile parallel gehandhabt und in der Anlage bearbeitet werden.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

Figur 1: Eine Draufsicht auf eine
Bearbeitungsanlage mit einer Drehstation
und zwei Bearbeitungsstationen für einen
flexiblen Typenmix und

Figur 2: eine erweiterte Bearbeitungsanlage mit
zwei Drehstationen und einer weiteren
Flexibilisierung auf Typvarianten.

In Figur 1 und 2 ist jeweils in der Draufsicht schematisch eine Bearbeitungsanlage (1), hier z. B. eine Schweißzelle, für die mehrstufige Bearbeitung von Werkstücken (2) dargestellt. Bei den Werkstücken (2) handelt es sich um Teile von Fahrzeugkarosserien oder um komplette Karosserien. Innerhalb der Bearbeitungsanlage (1) sind entlang einer Transferlinie (17) ein oder mehrere Drehstationen (5) und ein oder mehrere Bearbeitungsstationen (15,16) hintereinander angeordnet. Die Transferlinie (17) kann wie im gezeigten Ausführungsbeispiel gerade verlaufen. Sie kann alternativ auch abgewinkelt sein. Am Eingang der Anlage (1) befindet sich eine manuelle oder automatische Werkstückzuführung (3). Ausgangsseitig ist eine ebenfalls manuelle oder automatische Werkstückabgabe (4) angeordnet. In den dargestellten Ausführungsbeispielen befindet sich an der Werkstückzuführung (3) mindestens ein Werker, der die Werkstücke (2) von Hand zuführt und einlegt sowie gegebenenfalls zusätzliche Bauteile am Werkstück einlegt. Die Werkstückabgabe (4) besteht aus einem geeigneten Förderer (28), z. B. einem Stauförderer. Bei den gezeigten Werkstücken (2) handelt es sich z. B. um vordere und hintere Bodenbleche, Türen, Motorhauben etc.

Die Bearbeitungsanlage (1) ist flexibel und erlaubt die Bearbeitung mittlerer unterschiedlicher Karosserietypen A, B, C im frei wählbaren Mix. Bei der Anlage (1) von Figur 2 können innerhalb der Typen noch zusätzliche Typvarianten, z. B. linke und rechte Seitenteile oder Türen parallel oder im freien Mix gefertigt werden. Auch die Anlage (1) von Figur 1 lässt sich entsprechend ausbauen.

Die Bearbeitungsanlage (1) besteht aus mindestens einer Drehstation (5) und ein oder mehreren Bearbeitungsstationen (15,16). In der Ausführungsform von Figur 1 sind eine Drehstation (5) und zwei Bearbeitungsstationen (15,16) hintereinander in Transferrichtung (17) angeordnet. In der Abwandlung von Figur 2 ist eingangsseitig eine Drehstation (5) angeordnet, an die sich in Transferrichtung (17) eine Bearbeitungsstation (15) anschließt, auf die wiederum eine zweite Drehstation (5) und danach eine zweite Bearbeitungsstation (16) folgt.

Vorzugsweise ist zumindest an der Eingangsseite der Anlage (1) eine Drehstation (5) angeordnet. Die Drehstation (5) besitzt zwei oder mehr Arbeitsstellen (6,7), von denen die eine Arbeitsstelle (6) der Werkstückführung (3) zugeordnet ist. Die andere, meist in Transferrichtung (17) gegenüber liegende Arbeitsstelle (7) ist vorzugsweise ein Fügeplatz, insbesondere ein Schweißplatz, an dem das zugeführte Werkstück (2) in geeigneter Weise bearbeitet wird. Die zweite Arbeitsstelle (7) ist gleich die Schnittstelle zur folgenden Bearbeitungsstation (15) bzw. (16). Bei der Anlage (1) von Figur 2 ist die erste Arbeitsstelle (6) mit der Werkstückaufnahme an der zweiten Drehstation (5) zugleich die Schnittstelle mit der Abgabeseite der vorgeschalteten Bearbeitungsstation (15).

Die Drehstationen (5) bestehen jeweils aus zwei oder mehr nebeneinander angeordneten mehrachsigen und um die Hochachse drehbaren Transportrobotern (8,9), welche mit vorzugsweise austauschbaren und auf den jeweiligen Karosserietyp oder gegebenenfalls auch auf die Typvariante angepassten Greifwerkzeugen (11,12,13) ausgerüstet sind. Figur 1 verdeutlicht die Arbeitsbereiche (10) der beiden Transportroboter (8,9), die einander an den Arbeitsstellen (6,7) überschneiden. Hierdurch können die Transportroboter (8,9) die Arbeitsstellen mit ihren Greifwerkzeugen (11,12,13) abwechselnd anfahren und die vorerwähnten unterschiedlichen Arbeitsvorgänge mit Werkstückaufnahme und Fügebearbeitung durchführen lassen.

Die Transportroboter (8,9) sind in der bevorzugten Ausführungsform als stationär angeordnete Gelenkroboter mit vorzugsweise sechs Achsen ausgebildet. Gegebenenfalls können ein oder mehrere Zusatzachsen vorhanden sein. In Abwandlung der gezeigten Ausführungsform können die Transportroboter (8,9) beweglich positioniert sein und über geeignete Fahrachsen zusätzliche Dreh- oder Fahrbewegungen ausführen. In der gezeigten Ausführungsform sind die Transportroboter (8,9) vorzugsweise beidseits und spiegelsymmetrisch zur Transferlinie (17) angeordnet.

Diese Anordnung kann alternativ auch geändert werden. Die Transportroboter (8,9) sind vorzugsweise als Schwerlastroboter ausgebildet und haben eine Traglast von ca. 500 kg oder mehr.

Die Transportroboter (8,9) sind mit ihren Robotersteuerungen an eine übergeordnete Prozess- und Anlagensteuerung angeschlossen und in ihren Bewegungen über die Steuerung (nicht dargestellt) gekoppelt. Sie bewegen sich hierbei vorzugsweise zwischen den Arbeitsstellen (6,7) auf entgegengesetzten Bahnen.

An der Drehstation (5) können je nach geforderter
Werkstückflexibilität ein oder mehrere Greiferablagen (14)
für unterschiedliche Greifwerkzeuge (11,12,13) im
Arbeitsbereich (10) der Transportroboter (8,9) angeordnet
5 sein. In Figur 1 und 2 sind jeweils für jeden
Transportroboter (8,9) drei Greiferablagen (14) in Reihe
oder im Bogen angeordnet. Die Greiferablagen (14) sind
typ- bzw. typvariantenbezogen und können mit geeigneten
Förderern zum Ein- und Ausschleusen der Greifwerkzeuge
10 (11,12,13) versehen sein. Hierüber lassen sich die
Greifwerkzeuge austauschen oder für Mess- und
Wartungsarbeiten oder zu anderen Zwecken aus- und
einschleusen.

15 In der Anlage von Figur 1 werden drei verschiedene Typen
A, B, C, von Werkstücken (2) in der Anlage (1) bearbeitet.
Die beiden Transportroboter (8,9) haben hierfür jeweils
drei typbezogene Greifwerkzeuge (11,12,13), wobei beide
Transportroboter (8,9) den gleichen Werkzeugsatz besitzen.
20 Wie Figur 1 verdeutlicht, sind die Greifwerkzeuge
(11,12,13) vorzugsweise als sogenannte Geometriegreifer
oder Geogreifer ausgebildet, welche die Werkstücke (2) in
genau definierten Lagen greifen und halten.

25 In der Anlage (1) von Figur 2 werden zusätzlich zu den
drei Werkstücktypen A, B, C jeweils zwei Typvarianten
gefahren. Dementsprechend haben die Transportroboter (8,9)
unterschiedliche Greifersätze A, B, C bzw. A1, B1 und C1
sowie entsprechende Greiferablagen (14).

30 An der Werkstückzuführung (3) halten die Transportroboter
(8, 9) das jeweils gehaltene Greifwerkzeug (11,12,13) in
eine für den Werker ergonomisch günstige Lage zum Einlegen
der Werkstücke (2) und gegebenenfalls weiterer Bauteile.

35 Diese Einlegeposition ist beliebig wählbar und kann
außerdem innerhalb der Typen gegebenenfalls auch der
Typvarianten geändert werden, was lediglich eine

Umprogrammierung des Transportroboters (8,9) verlangt. Auch bei einem kompletten Werkstückwechsel auf völlig andere Arten und gegebenenfalls auch Typen und Typvarianten von Werkstücken bedarf es ebenfalls an der
5 Drehstation (5) lediglich einer Umprogrammierung der Transportroboter (8,9) und einer Bereitstellung entsprechend geänderter und angepasster Greifwerkzeuge (11,12,13).

10 Alternativ zum manuellen Einlegen der Werkstücke (2) durch einen Werker können die Werkstücke (2) an der Arbeitsstelle (6) auch maschinell und automatisch an die Greifwerkzeuge (11,12,13) übergeben werden. Eine solche
15 Ausführung ist z. B. in Figur 2 bei der zweiten Drehstation (5) und der dortigen Arbeitsstelle (6) dargestellt. In vorgeschalteten Bearbeitungsstation (15) ist ein Roboter (20) angeordnet, der vor allem Transport- und Handlingsaufgaben hat und der nach Beendigung der Werkstückbearbeitung in der Bearbeitungsstation (15) das
20 Werkstück an den bereit stehenden Transportroboter (8,9) der zweiten Drehstation (5) übergibt. Diese Übergabe folgt vorzugsweise auf direktem Wege im sogenannten Hand-Shake-Betrieb. Die Greifwerkzeuge der Roboter (8,9,20) sind hierzu entsprechend ausgebildet. Alternativ
25 kann die Übergabe auch mittels einer zwischengeschalteten Werkstückablage auf einem Tisch (nicht dargestellt) erfolgen.

30 An der Arbeitsstelle (7) und dem dortigen Fügeplatz hält in den Drehstationen (5) der jeweilige Transportroboter (8,9) das Werkstück (2) in einer definierten Bearbeitungsposition. In der Bearbeitungsstation (15,16) sind ein oder mehrere Roboter (18), z. B. Schweißroboter, positioniert, die die Bearbeitung des Werkstücks (2)
35 durchführen. Während der Bearbeitung kann der Transportroboter (8,9) das Werkstück (2) auch umorientieren. Außer Schweißoperationen können auch

beliebige andere Bearbeitungsvorgänge stattfinden. Die Bearbeitungswerkzeuge der Roboter (18) sind der Übersicht wegen in den Zeichnungen nicht dargestellt.

5 In der einfacheren Anlage (1) von Figur 1 sind ein
Schweißroboter (18) und ein kombinierter Schweiß- und
Transportroboter (19) angeordnet. Nach Beendigung der
Fügeoperation an der Arbeitsstelle (7) wechselt der
10 Roboter (19) sein Fügewerkzeug gegen einen geeigneten
Greifer, übernimmt das bereit gehaltene Werkstück (2) vom
jeweiligen Transportroboter (8,9) und transportiert es zur
nächsten Bearbeitungsstation (12), wobei er es z. B. auf
eine Werkstückablage (27) niederlegt. Anschließend
15 wechselt der Roboter (19) wieder das Werkzeug und steht
für die nächste Fügeoperation bereit.

An der zweiten Bearbeitungsstation (16) sind zwei ähnlich
konfigurierte Roboter (18,19) angeordnet, welche als reine
Bearbeitungsroboter, insbesondere Schweißroboter, als
20 reine Transportroboter oder gegebenenfalls als Mischform
ausgebildet und mit entsprechenden und gegebenenfalls
wechselbaren Werkzeugen bestückt sind. Die Roboter (18,19)
führen in Figur 1 z. B. vor allem Handlingsaufgaben durch,
wobei sie das von der Werkstückablage (27) aufgenommene
25 Werkstück (2) zu ein oder mehreren stationären
Bearbeitungsvorrichtungen (26) in ihrem Arbeitsbereich
(10), z. B. zu stationären Schweißzangen,
Klebeauftragsvorrichtungen etc. transportieren und hier
entlang führen. Abschließend übergeben ein oder beide
30 Roboter (18,19) ihr Werkstück (2) an die Werkstückabgabe
(4), z. B. dem dargestellten Förderer (28).

In der komplexeren Anlage 1 von Figur 2 ist in der ersten
Bearbeitungsstation (15) neben den beiden Schweißrobotern
35 (18) ein Transportroboter (20) angeordnet, der ein oder
mehrere gegebenenfalls wechselbare Werkzeuge (21) zum
Fügen oder zum Handling besitzt. Hierbei sind z. B. am

einen Rand des Arbeitsbereiches mehrere Werkzeugablagen (22) für unterschiedliche typbezogene Werkzeuge (21) angeordnet. Dies sind z. B. die Werkzeugtypen A2, B2 und C2.

5

Auf der anderen Seite der Bearbeitungsstation (15) sind mehrere Bauteilzuführungen (23,24,25) für unterschiedliche auf die Werkstücktypen A, B und C bezogene Bauteile angeordnet. Wenn innerhalb der Typvarianten diese Bauteile gleich sind, was z.B. bei linken und rechten

10

Türkomponenten der Fall sein kann, genügt eine der Typenanzahl entsprechende Anzahl von Bauteilzuführungen (23,24,25). Falls die Bauteile auch innerhalb der Typvarianten differieren, kann sich die Zahl der

15

Bauteilzuführungen entsprechend erhöhen. Gegebenenfalls kann auch mit ein oder mehreren flexiblen Bauteilzuführungen gearbeitet werden, die verschiedene typbezogene oder typvariantenbezogene Bauteile bereit stellen.

20

Nach Beendigung der Bearbeitungsoperation der Schweißroboter (18) an der Arbeitsstelle (7) der ersten Drehstation (5) kann der Transportroboter (20) mit dem vorhandenen oder einem gegebenenfalls gewechselten

25

Greifwerkzeug das Werkstück (2) vom jeweiligen Transportroboter (8,9) übernehmen und an einer stationären Bearbeitungsvorrichtung (26) zustellen und gegebenenfalls entlang führen. Nach Beendigung dieser Operation legt er das Werkstück (2) an den in der anschließenden Drehstation (5) bereit stehenden Transportroboter (8,9) und dessen Greifwerkzeug (11,12,13) in der vorbeschriebenden Weise ein.

30

35

Danach kann der Transportroboter (20) mit seinem Werkzeug (21) ein oder mehrere lose Bauteile von den Bauteilzuführungen aufnehmen und am abgelegten Werkstück (2) an der zweiten Drehstation (5) beifügen.

Alternativ kann der Transportroboter (20) zwischen diesen Übergabeoperationen noch weitere Füge- und/oder Handlingsoperationen ausführen.

5

In der zweiten Drehstation (5) von Figur 2 befinden sich am Rand des Arbeitsbereichs der Transportroboter (8,9) wiederum mehrere Greiferablagen (14) für entsprechende typbezogene und gegebenenfalls auch variantenbezogene Greifwerkzeuge (11,12,13). Diese können sich vom Greifersatz der ersten Drehstation (5) unterscheiden und sind durch die Bezeichnungen A', B', C' bzw. A3, B3 und C3 kenntlich gemacht. Wie Figur 2 verdeutlicht, halten auch die Transportroboter (8,9) in beiden Drehstationen (5) jeweils unterschiedliche Greifwerkzeuge A/A1 bzw. A'/A3.

10
15

An der Arbeitsstelle (7) der zweiten Drehstation (5) werden von den beiden Schweißrobotern (18) der zweiten Bearbeitungsstation (16) wiederum Fügeoperationen durchgeführt, wobei z.B. die in der vorigen Station vorbereiteten Bauteile gefügt, z.B. geheftet und/oder ausgeschweißt werden. In der zweiten Bearbeitungsstation (16) ist ebenfalls ein zusätzlicher Transportroboter (20) angeordnet, der nach Beendigung der Fügeoperation das Werkstück (2) übernimmt und zur Werkstückabgabe (4) transportiert.

20

25

Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Zum einen kann die Zahl und Anordnung der verschiedenen Stationen (5,15,16) innerhalb der Behandlungsanlage (1) beliebig variieren. Variabel ist ferner die Zahl und Anordnung der Greiferablagen (14) und der Greifwerkzeuge (11,12,13) sowie die erforderliche oder gewünschte Typen- oder Variantenvielfalt.

30

35

Ferner kann die Ausbildung und Bestückung der Bearbeitungsstationen (15,16) beliebig variieren. Dies betrifft nicht nur die Zahl, Anordnung und den Aufgabenbereich der Roboter (18,19,20), sondern auch eventuelle weitere Aktionskomponenten. Die Schweißroboter (18) können ferner ebenfalls wechselbare Bearbeitungswerkzeuge besitzen und in ihrem Arbeitsbereich über entsprechende Werkstückablagen (nicht dargestellt) verfügen.

Die in Figur 1 und 2 gezeigten Anlagen (1) können sofort bei der Erstellung in der gezeigten Konfiguration aufgebaut werden. Alternativ können sie aber auch in Teilen erstellt werden, wobei z. B. zunächst die eine Anlagenhälfte auf der einen Seite der Transferlinie (17) aufgebaut und erst zu einem späteren Zeitpunkt die zweite Hälfte nachgerüstet wird. Es minimiert den anfänglichen Investitionseinsatz und erlaubt ein bedarfsgerechtes Wachsen der Bearbeitungsanlage (1) und eine zielgerichtete Flexibilisierung zum benötigten Zeitpunkt. Hierbei können auch die Drehstationen (5) zunächst halbiert sein und erst im Endausbau ihre volle Funktion erhalten.

Ferner ist es möglich, in einer Drehstation (5) mehr als zwei Transportroboter (8,9) unterzubringen und außerdem mehr als zwei Arbeitsstellen (6,7) zu schaffen. Die Transferlinie (17) kann sich hierbei auch verzweigen. Ferner ist es möglich, mehrere der gezeigten Bearbeitungsanlagen (1) nebeneinander aufzubauen und eingangs- und ausgangsseitig bewegliche Werkstückzuführungen (3) bzw. Werkstückabgaben (4) anzuordnen, welche die Parallelanlagen abwechselnd bedienen. Ferner ist es möglich, mit den Transportrobotern (8,9) und den Drehstationen (5) jeweils mehrere Werkstückzuführungen (3) bzw. Werkstückabgaben (4) anzufahren. Deren Zahl und Anordnung hängt von der Taktzeit der Anlage (1) und der Komplexität der Zuführ-

und Abgabeoperationen ab.
/

5

10

15

20

25

30

35

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Bearbeitungsanlage, Schweißzelle
	2	Werkstück
5	3	Werkstückzuführung
	4	Werkstückabgabe
	5	Drehstation
	6	Arbeitsstelle, Werkstückaufnahme
	7	Arbeitsstelle, Fügeplatz, Schweißplatz
10	8	Transportroboter, Schwerlastroboter
	9	Transportroboter, Schwerlastroboter
	10	Arbeitsbereich
	11	Greifwerkzeug, Geogreifer, Typ A
	12	Greifwerkzeug, Geogreifer, Typ B
15	13	Greifwerkzeug, Geogreifer, Typ C
	14	Greiferablage
	15	Bearbeitungsstation
	16	Bearbeitungsstation
	17	Transferlinie
20	18	Roboter, Schweißroboter
	19	Roboter, Schweiß- und Transportroboter
	20	Roboter, Transportroboter
	21	Werkzeug für Fügen oder Handling
	22	Werkzeugablage
25	23	Bauteilzuführung, Typ A
	24	Bauteilzuführung, Typ B
	25	Bauteilzuführung, Typ C
	26	stationäre Bearbeitungsvorrichtung
	27	Werkstückablage
30	28	Förderer

SCHUTZANSPRÜCHE

- 1.) Bearbeitungsanlage, insbesondere Schweißzelle, zur
Bearbeitung von Werkstücken (2), insbesondere
Karosserieteilen von Fahrzeugen, mit ein oder
mehreren Bearbeitungsstationen (15,16) mit Robotern
(18,19,20) und mindestens einer Drehstation (5),
welche mindestens zwei Arbeitsstellen (6,7) zur
simultanen Durchführung von verschiedenen
Arbeitsvorgängen aufweist, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Drehstation
(5) mindestens zwei nebeneinander angeordnete
mehrachsige, drehbare Transportroboter (8,9) mit
Greifwerkzeugen (11,12,13) und mit Arbeitsbereichen
(10) aufweist, die einander an den Arbeitsstellen
(6,7) überschneiden.
- 2.) Bearbeitungsanlage nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Transportroboter (8,9) als stationäre, mehrachsige
Gelenkroboter ausgebildet sind.
- 3.) Bearbeitungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Transportroboter (8,9) als Schwerlastroboter mit
einer Traglast von ca. 500 kg und mehr ausgebildet
sind.
- 4.) Bearbeitungsanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Transportroboter (8,9) austauschbare Greifwerkzeuge
(11,12,13) für unterschiedliche Werkstücke (2),
insbesondere unterschiedliche Karosserietypen,
tragen.

5.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Arbeitsbereich (10) der Transportroboter (8,9) mehrere Greiferablagen (14) angeordnet sind.

5

6.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifwerkzeuge (11,12,13) als Geometriegreifer ausgebildet sind, die das Werkstück (2) in einer definierten Lage halten.

10

7.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Arbeitsstelle (6) als Werkstückaufnahme und die andere Arbeitsstelle (7) als Fügeplatz, vorzugsweise Schweißplatz, ausgebildet ist.

15

8.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehstation (5) mit mindestens einer Arbeitsstelle (6,7) in Transferrichtung (16) an mindestens eine mit ein oder mehreren Robotern (18,19,20) ausgerüstete Bearbeitungsstation (15,16) angeschlossen ist, wobei die Arbeitsstelle(n) (6,7) in deren Roboter-Arbeitsbereich (10) liegt/liegen.

20

25

9.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstation (15,16) im Arbeitsbereich (10) der Roboter (18,19,20) mindestens eine Werkzeugablage (22) für wechselbare Roboterwerkzeuge (21) aufweist.

30

10.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstation (15,16) im Arbeitsbereich (10) der Roboter (18,19,20) ein oder mehrere

35

Bauteilzuführungen (23,24,25) aufweist.

5 11.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstation (15,16) im Arbeitsbereich (10) der Roboter (18,19,20) ein oder mehrere stationäre Bearbeitungsvorrichtungen (26) aufweist.

10 12.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsanlage (1) am Eingang der Transferlinie (17) eine manuelle oder automatische Werkstückzuführung (3) und am Ausgang eine manuelle oder automatische Werkstückabgabe (4) aufweist.

15 13.) Bearbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückzuführung (3) und/oder Werkstückabgabe (4) eine Arbeitsstelle (6) einer Drehstation (5) bildet.

20

25

30

35

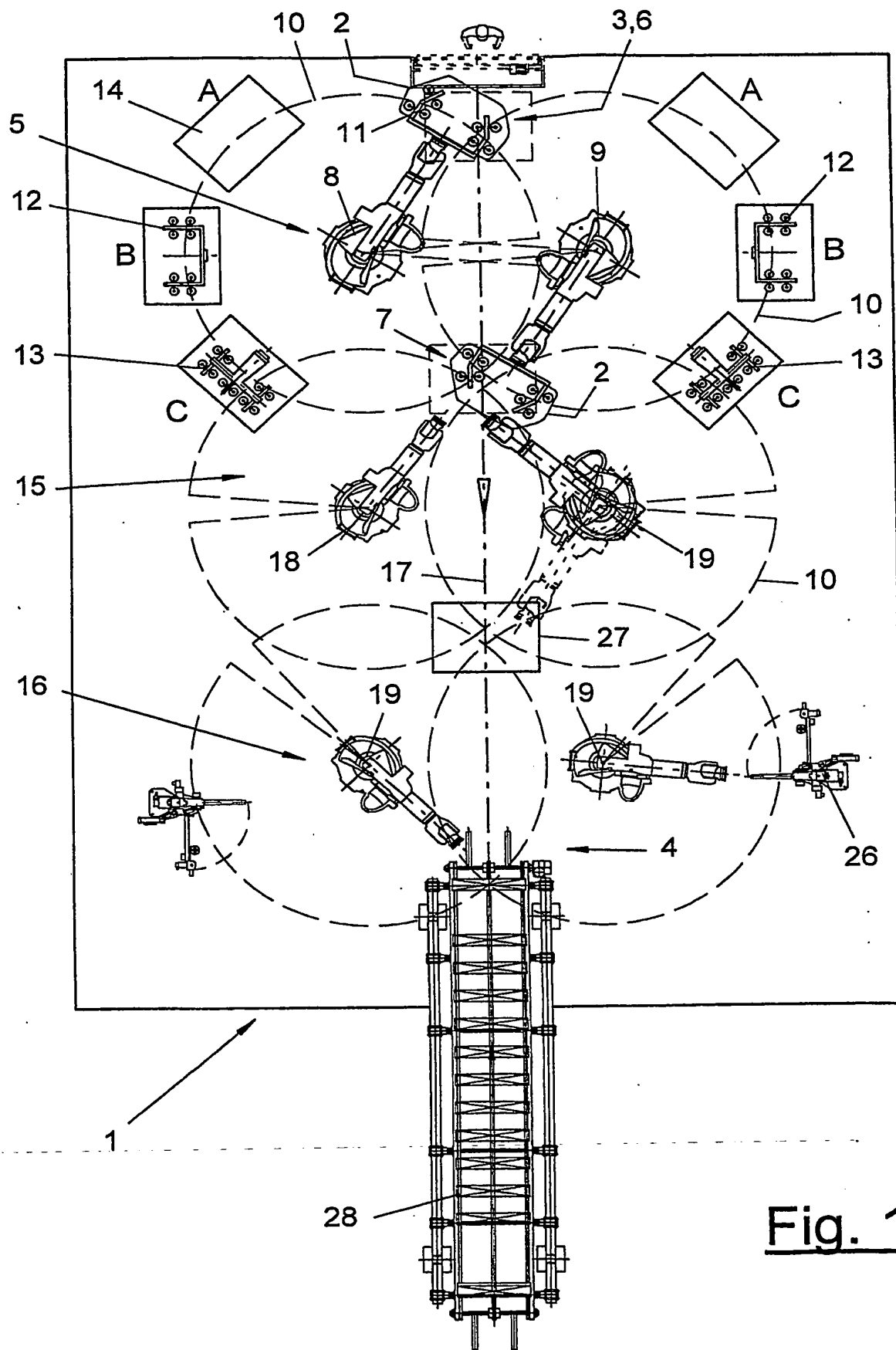


Fig. 1

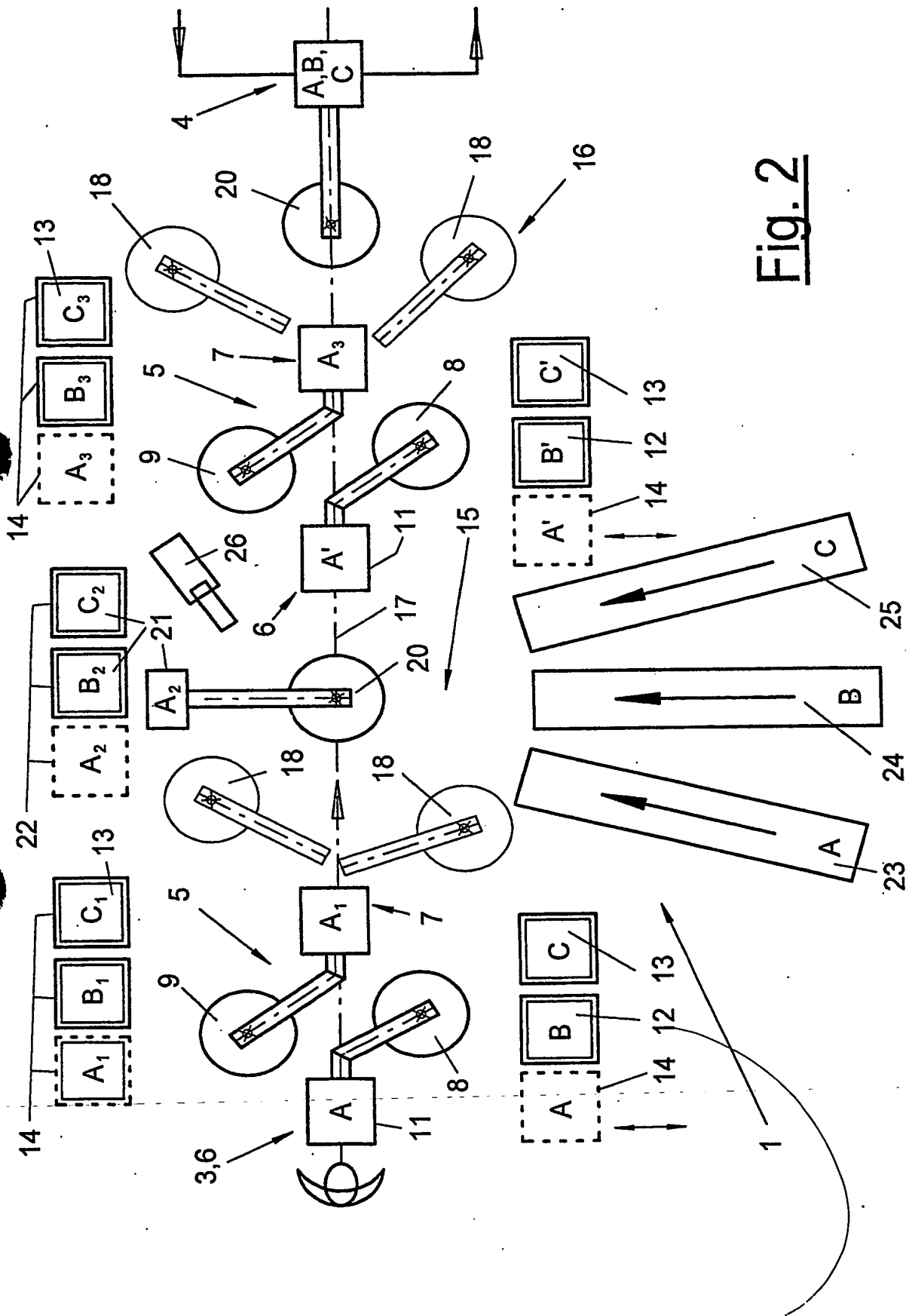


Fig. 2